

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА ІМЕНІ О. М. БЕКЕТОВА

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

до виконання розрахунково-графічного завдання,
практичних занять і самостійної роботи
з навчальної дисципліни

**«ІНЖЕНЕРНИЙ БЛАГОУСТРІЙ ТЕРИТОРІЙ
І ТРАНСПОРТ»**

*(для студентів 2, 4 курсів денної форми навчання галузі знань
19 – Архітектура та будівництво спеціальності
191 – Архітектура та містобудування)*

Методичні рекомендації до виконання розрахунково-графічного завдання, практичних занять і самостійної роботи з навчальної дисципліни «Інженерний благоустрій територій і транспорт» (для студентів 2, 4 курсів денної форми навчання галузі знань 19 – Архітектура та будівництво» спеціальності 191 – Архітектура та містобудування») / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова; уклад. С. М. Чепурна – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2020. – 41 с.

Укладач: канд.тех.наук, доц. С. М. Чепурна

Рецензент:

О. С. Безлюбченко кандидат технічних наук, доцент кафедри міського будівництва Харківського національного університету міського господарства імені О. М. Бекетова

Рекомендовано кафедрою міського будівництва, протокол № 1 від 28.09.2019.

ЗМІСТ

Вступ.....	4
1 Практичні заняття.....	5
1.1 Інженерна підготовка міських територій та її методи.....	5
1.2 Проектування схеми вертикального планування міста.	
Поздовжній та поперечні профілі вулиць.....	6
1.3 Проектування зливної мережі міста. Розміщення дощеприймальних і оглядових колодязів.....	11
1.4 Вертикальне планування вулиць.....	13
1.5 Вертикальне планування перехрестя.....	19
1.6 Вертикальне планування внутрішньоквартальних проїздів, автостоянок, роз'їзних і розворотних майданчиків.....	26
1.7 Визначення входів у будівлі, рогів і рівня підлоги першого поверху.....	28
2 Самостійна робота.....	35
Список рекомендованих джерел.....	37
Додатки.....	38

Вступ

Дисципліну «Інженерний благоустрій територій і транспорт» слід розглядати як частину в циклі підготовки фахівців у галузі архітектури. Дисципліна є необхідною складовою фахової підготовки для кваліфікованого виконання професійних обов'язків фахівців зазначеної спеціальності.

Вивчення циклу дисциплін передбачено протягом одного семестру після ознайомлення з гуманітарними, природничо-науковими дисциплінами, на яких вона ґрунтується.

Засвоєння теорії на лекціях та придбання навичок і умінь на практичних заняттях доповнюється самостійною роботою студентів, для чого передбачений окремий час згідно з вимогами Болонського процесу, до якого Україна приєдналася у 2005 році.

Метою вивчення дисципліни є вміння вирішувати питання вертикального планування міських територій, зокрема вулиць, сельбищних та промислових територій, парків, скверів і бульварів за допомогою різноманітних методів водовідведення поверхневих вод .

Основні завдання вивчення дисципліни:

- виявлення головних проблеми міста, що пов'язані з інженерною підготовкою території;
- визначення основних форм рельєфу та використання цих особливостей при вирішуванні питань вертикального планування території;
- визначення основних методів вертикального планування та схем водовідведення поверхневих вод з території міста;

Метою цих методичних рекомендацій є допомога студентам на практичних заняттях і під час самостійної роботи.

У методичних рекомендаціях у стислій формі викладено послідовність робіт щодо розроблення схеми вертикального планування міста та схеми вертикального планування території житлової групи методом червоних горизонталей, а також рекомендації щодо оформлення графічної частини розрахунково-графічного завдання.

1 ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ

На практичних заняттях студенти одержують навички щодо визначення основних методів вертикального планування відповідно до існуючого рельєфу місцевості та території міста.

1.1 Інженерна підготовка міських територій та її методи

Мета заняття: виконати оцінку сприятливості території міста для житлової та промислової забудови.

Зміст заняття: проаналізувати існуючий рельєф території міста.

Загальні відомості. Відповідно до проведено аналізу необхідно намітити основні вододіли і тальвеги, визначити основні ухили території, виявити території із складним рельєфом, вулиці, де ухили менше 5 ‰, бо там треба виконувати перепланування рельєфу.

Рельєф місцевості зображують у вигляді плану з горизонталями, що представляють проекції ліній перетину поверхні рельєфу горизонтальними площинами, розташованими по висоті на рівних відстанях один від одного. На горизонталях або над ними підписують їх висотні позначки (по відношенню до рівня Балтійського моря). Різниця відміток сусідніх горизонталей носить назву падіння або кроку горизонталей, а відстань між ними в плані - їх закладення.

Розріджені горизонталі характеризують відносно рівні місця, зближені – підвищення крутості місцевості. Для полегшення вивчення рельєфу на горизонталях, перпендикулярно до них, наносять берг-штрихи – невеликі риси, що вказують напрямок ухиму убік зниження рельєфу.

Стрілками показані напрямки найбільших ухилів поверхонь (перпендикулярно горизонталям), уздовж яких відбувається стік дощових і талих вод та основні форми і їх відображення на планах і картах (рис. 1).

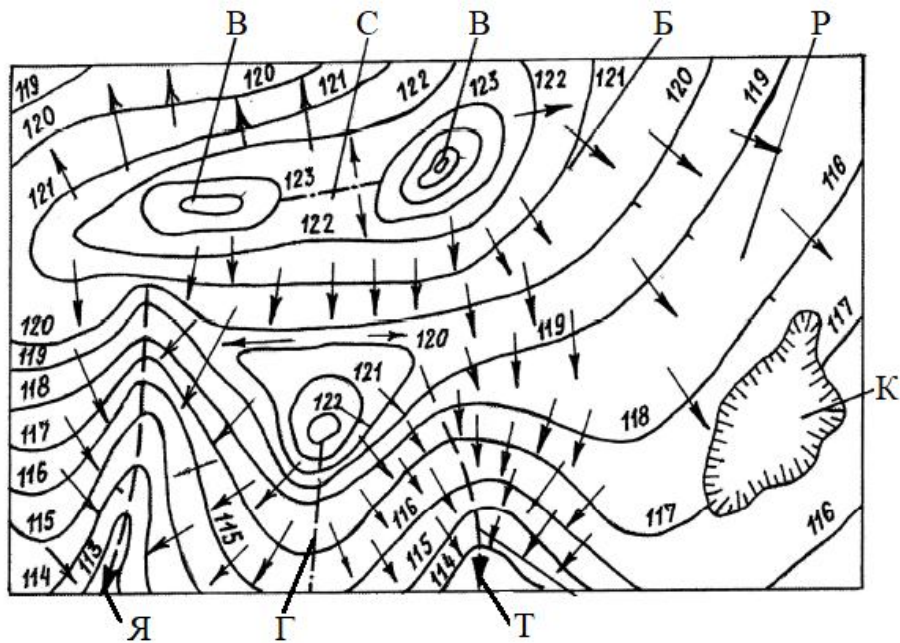


Рисунок 1 – Рельєф місцевості:

В – вершина; С – сідловина; Б – берг-штрихи; К – котлован; Я – яр;
Г – хребет або вододіл; Т – тальвег. Стрілками показано напрям
поверхневого стоку

Найвищі лінії хребтів є вододільними, а найбільш низькими ділянками, що називаються тальвегами, концентрується стік поверхневих вод. Хребти чи вододіли характеризуються у плані опуклістю горизонталей у напрямку схилу, тобто водо стікає з них, а тальвеги – їх увігністю, тобто водо стікає до них. На плані вододіли показують синім кольором, а тальвеги – зеленим кольором.

1.2 Проектування схеми вертикального планування міста. Поздовжній та поперечні профілі вулиць

Мета заняття: ознайомитися з методами вертикального планування території міста та окремих його частин

Зміст заняття: виконати схему вертикального планування міста методом проектних позначок.

Загальні відомості. Після проведеного аналізу існуючого рельєфу території, приступають до вирішення вертикального планування міста.

Червоними або проектними називаються позначки зміненого рельєфу, чорними – позначки існуючого рельєфу. Різницю між проектною (червоною) позначкою і чорною називають робочою позначкою, яка вказує на величину зрізки або підсипання ґрунту.

Спочатку знаходять чорні позначки на перехрестях і в характерних місцях (місцях перелому рельєфу). Чорні позначки на берегах річок визначають умовно – трохи нижче позначки найближчої горизонталі. Потім приступають до визначення червоних позначок і поздовжніх ухилів між цими позначками.

При проектуванні вертикального планування необхідною умовою є дотримання мінімального обсягу земляних робіт, забезпечення відводу поверхневих вод лотками проїзних частин вулиць із прилягаючих територій. При цьому лотки вулиць повинні розташовуватись нижче прилягаючої території. У той же час, необхідно максимально зберігати існуючий рельєф, ґрунтове покриття і зелені насадження. Для цього рекомендується, щоб зрізання не перевищували 3,0 м для великих територій і 0,5 м для житлових груп.

Мінімальний поздовжній ухил вулиць має бути не менше 5 ‰, а максимальний – не перевищувати гранично допустимого для даної категорії вулиць відповідно до вимог ДБН Б 2.2.-12:2019, тобто, для магістральних вулиць і доріг загальноміського значення безперервного руху – 40 ‰, для магістральних вулиць загальноміського значення регульованого руху – 50 ‰, для магістральних вулиць районного значення – 60 ‰, для житлових вулиць – 70 ‰.

Починати вирішення схеми вертикального планування міста слід з магістральних вулиць, з найвищих точок рельєфу (пагорбів), або з вулиць з поздовжніми ухилами менше 5 ‰. Потім вирішують висотне положення інших

вулиць згідно з правилами, що кожна позначка є кінцевою для попередньої ділянки вулиці і початковою для наступної.

Визначають чорні позначки на перехрестях і в характерних місцях. Вулиці у містах проектують у тих же позначках, що і існуючий рельєф, або у малих виїмках, тобто червоні позначки призначають або такими ж, як і чорні, або до 3,0 м нижче чорних. На мостах (перехрещення вулиць чи доріг з водоймами) і шляхопроводах (перехрещеннях вулиць чи доріг з іншими вулицями, дорогами, залізницями) червоні позначки в даному проекті визначають умовно – на 5 – 6 м вище ніж чорні.

Розраховують поздовжній ухил між чорними позначками. Й округляють його до 1 ‰. Після округлення ухилу треба виправити якусь одну з червоних позначок на ділянці вулиці.

Поздовжній ухил – це відношення різниці висоти двох точок до горизонтальної відстані між ними.

Поздовжній ухил визначають за формулою (1):

$$i = \frac{h}{l} = \frac{H_A - H_B}{L}, \quad (1)$$

де H_A, H_B – позначки точок А і В, м;

L – відстань між точками А і В, м.

Величина ухилу виражається у проміле (‰).

Якщо якісь вулиці мають існуючі поздовжні ухили менше 5 ‰, тоді треба робити перепланування рельєфу. Аналізуючи рельєф, студенти самі визначають де будуть проходити тальвеги і вододіли, і з цих міркувань, а також враховуючи мінімальні обсяги земляних робіт і нульовий баланс земляних мас, розраховують червоні позначки. Тобто там, де прийнято вододіли треба підсипати територію, а там, де прийнято тальвеги, треба виконувати зрізки ґрунту.

При виконанні вертикального планування необхідно дотримуватись умови стікання води вулицями до водойм. Бажано уникати планування перехресть

вулиць, на яких поздовжні ухили усіх вулиць були б спрямовані до центру перехрестя, бо з таких місць відвести поверхневі води майже не можливо.

Приклад проектування вертикального планування плану міста

Задано фрагмент плану міста. На цьому фрагменті визначають позначки існуючого рельєфу і вимірюють відстань між ними. Позначки існуючого рельєфу (чорні позначки) надписують на виносках внизу під рисою (рис. 2).

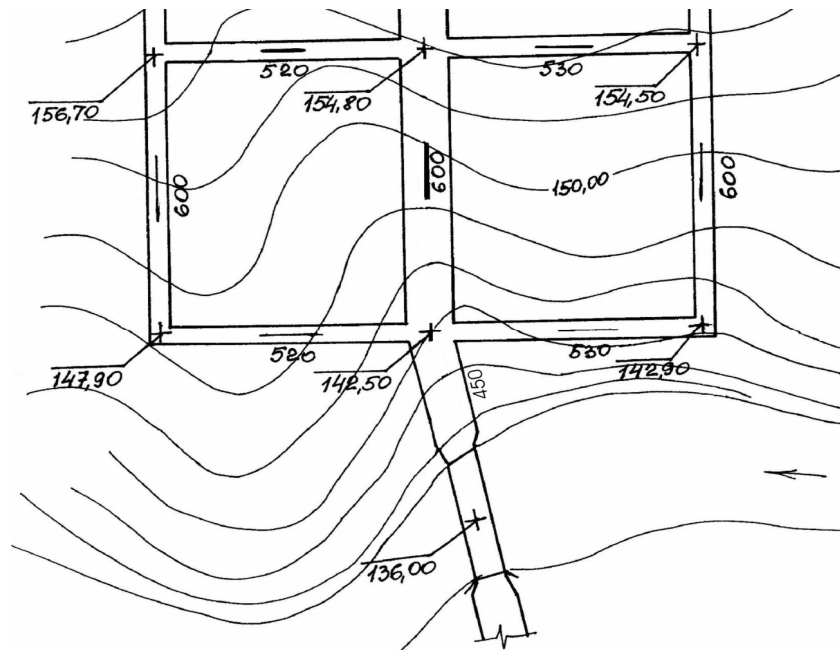


Рисунок 2 – Фрагмент плану міста з визначеними чорними позначками і відстанню між ними

Далі розраховують поздовжні ухили за формулою (1). Розраховують поздовжній ухил між чорними позначками й округляють його до 1 ‰. Якщо ухил, що отримали в наслідок розрахунку, знаходиться в межах відповідно до вимог ДБН Б 2.2.-12:2019 (залежно від категорії доріг), то чорна і червоні позначки будуть однакові, але якщо ця умова не виконується, то необхідно буде відкоригувати ухил і червону відмітку (чорна відмітка завжди залишається не змінною).

Аналізуючи існуючий рельєф, видно, що на горизонтальних ділянках вулиць з правого боку рисунка поздовжні ухили будуть менше 5 ‰ (2):

$$\frac{142,90 - 142,50}{530} = 0,0007 \text{ і } \frac{158,80 - 154,50}{530} = 0,00056. \quad (2)$$

Отже на цих ділянках треба робити перепланування рельєфу. Приймають за умову, що тальвег буде проходити на центральній вулиці, що знаходиться у вертикальному напрямку.

Для забезпечення мінімального об'єму земляних робіт і нульового балансу земляних мас чорні позначки на центральній вертикальній вулиці зменшують, а позначки на правій вертикальній вулиці збільшують. Червоні позначки надписують на виносках зверху над рисою (рис. 3).

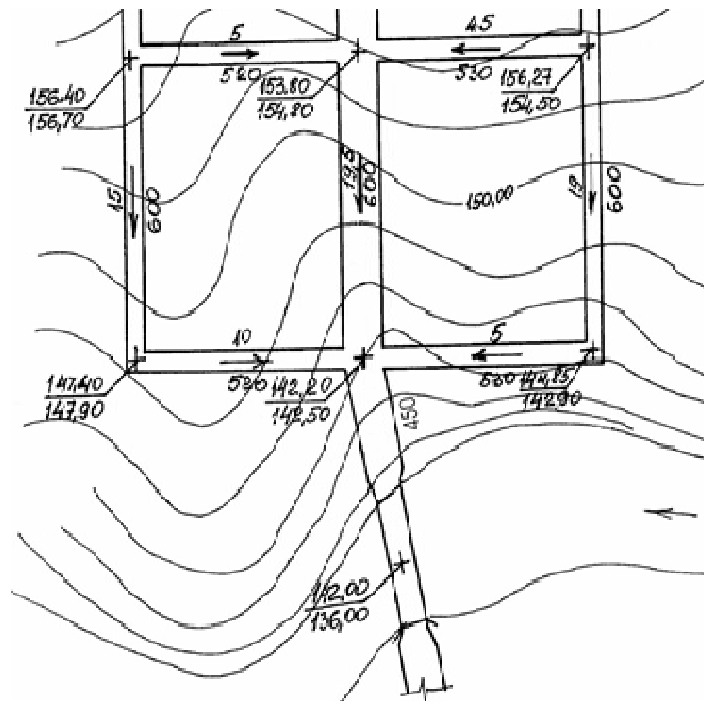


Рисунок 3 – Фрагмент плану з визначеними червоними позначками і поздовжніми ухилами

1.3 Проектування зливної мережі міста. Розміщення дощеприймальних і оглядових колодязів

Мета заняття: ознайомитися зі схема зливної каналізації, визначити правила розташування дощеприймальних і оглядових колодязів

Зміст заняття: виконати схему зливової каналізації.

Загальні відомості. Після визначення чорний і червоних відміток та поздовжніх ухилів на плані міста викреслюються басейни стоку поверхневих вод. У кожному басейні треба прокласти зливову каналізацію.

Колектори зливової каналізації розміщують у тальвегах. При проектуванні колекторів їх бажано підводити до водойм найкоротшими шляхами. Таким вимогам відповідає перпендикулярна схема з декількома випусками. Але така схема не завжди відповідає санітарним вимогам.

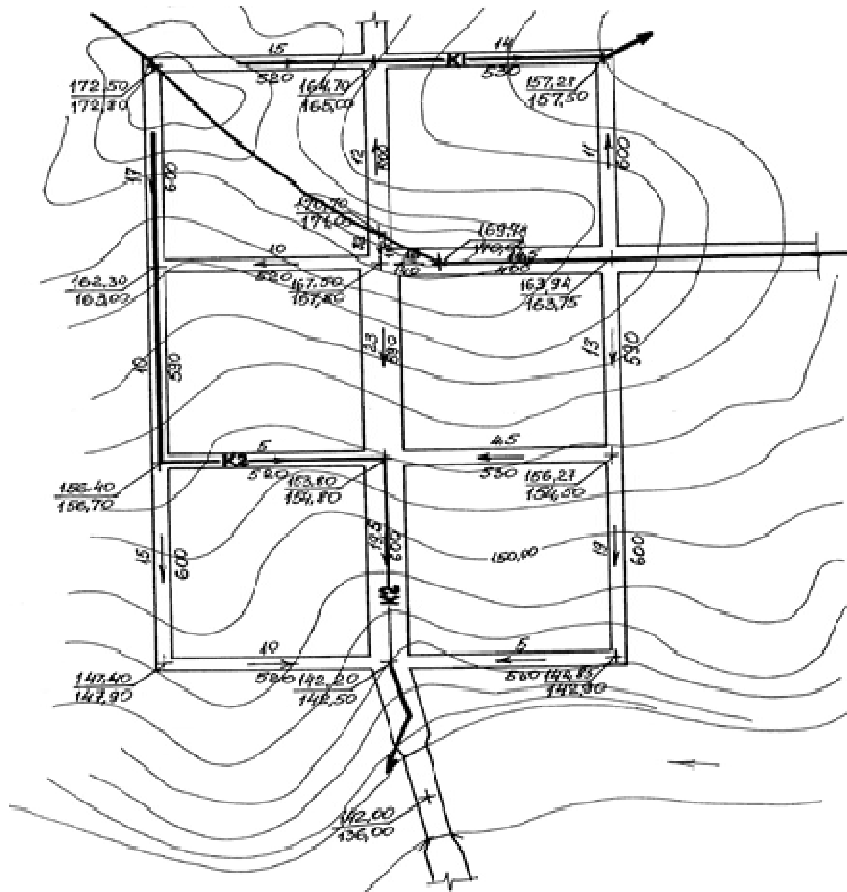
Коли випуски з дощової каналізації виходять у місця масового відпочинку людей, рекреаційні зони, пляжі, тоді проектують паралельну схему з випуском, розташованим нижче за течією ріки. Іноді при сприятливих умовах рельєфу можна зливову мережу проектувати за радіальною схемою.

За різними схемами водовідводу необхідно максимально використовувати можливість відведення води поверхневими лотками.

Починати прокладання колекторів слід не від самого вододілу, а трохи відступаючи від нього. Відстань від вододілу до найближчого дощоприймального колодязя називають «довжиною вільного пробігу води поверхнею». Довжина вільного пробігу води складає приблизно 150–250 м, або її обмежують відстанню одного кварталу.

При розміщені водоприймальних колодязів перший колодязь встановлюють на лотку проїзної частини в низовому кінці ділянки вільного пробігу води, враховуючи від вододілу. Потім намічають дощоприймальники на перехрестях, положення яких передбачено проектом вертикального планування, і в знижених місцях.

Фрагмент схеми вертикального планування міста з розміщеними колекторами зливової мережі представлений на рис. 4.



Зміст заняття: виконати вертикальне планування міської вулиці з постійним ухилом методом проектних горизонталей.

Загальні відомості. Вертикальне планування вулиць виконують методом червоних горизонталей. Цей спосіб полягає в зображенні проектованого рельєфу в нових горизонталях з допустимими ухилами поверхні, що дозволяє легко уявити собі майбутній рельєф території. Проектні горизонталі наносять через 0,1; 0,2; 0,25; 0,5 м залежно від складності рельєфу і необхідної точності.

На схемі вертикального планування в місцях перехрещення осей проїзних частин вулиць і проїздів, в точках зміни (перелому) рельєфу визначають чорні позначки і назначають червоні.

Чорні позначки визначають згідно з топографічним планом території засобом інтерполяції між горизонталями. Червоні позначки назначають такими ж, як і чорні, або такими, щоб робочі позначки по можливості не перевищували 0,5 м.

Між червоними позначками визначають ухили.

Далі будують червоні горизонталі на вулицях. Роботу слід організувати в такому порядку (рис. 5):

1. Виконати градуювання осі вулиці.

Проградувати лінію – значить визначити на плані положення точок з заданими позначками. Залежно від рельєфу й масштабу плану переріз горизонталей за висотою (інакше крок) приймають: $\Delta h = 0,1; 0,2; 0,25; 0,5$ м:

а) визначають відстань до першої значущої горизонталі

$$a = \frac{H_A - H_1}{i_{np}}, \quad (3)$$

де a – відстань до першої значущої горизонталі, м;

H_A, H_1 – позначки точки A і першої значущої горизонталі, м;

i_{np} – поздовжній ухил вулиці, тис. частки;

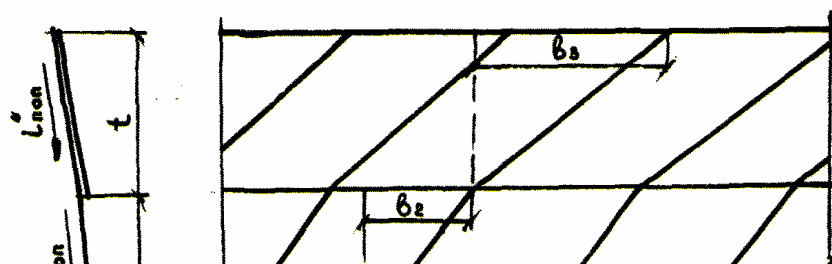


Рисунок 5 – Схема для побудови червоних горизонталей на плані вулиці

б) розрахувати відстань між значущими горизонталями в плані

$$d = \frac{\Delta h}{i_{np}}, \quad (4)$$

де d – відстань між значущими горизонталями, м;

Δh – крок горизонталей, 0,1 м:

в) знайти відстань у плані від останньої значущої горизонталі до кінцевої точки В. Ця операція є перевіркою градування:

$$a_1 = \frac{H_n - H_1}{i_{np}}, \quad (5)$$

де a_1 – відстань від останньої значущої горизонталі до кінцевої точки В, м;

H_n, H_B – позначки останньої значущої горизонталі і точки В, м.

2. Обчислити відхилення горизонталей на проїзній частині вулиці за рахунок поперечного ухилу:

$$b_I = \frac{i_{non}}{i_{np}} \cdot \frac{B}{2}, \quad (6)$$

де b_I – відхилення горизонталей на проїзній частині, м;

i_{non} – поперечний ухил проїзної частини, 20 ‰;

В – ширина проїзної частини, м. Ширину проїзної частини визначають графічно.

3. Визначити стрибок горизонталей за рахунок бортового каменю:

$$c = \frac{h_{б.к.}}{i_{np}}, \quad (7)$$

де c – стрибок горизонталей, м;

$h_{б.к.}$ – висота бортового каменю, 0,15 м або 0,20 м.

4. Знайти відхилення горизонталей на зеленій зоні. При цьому слід мати на увазі, що відхилення буде в бік, протилежний відхиленню на проїзній частині, оскільки поперечний ухил спрямований назустріч поперечному ухилу проїзної частини:

$$b_2 = \frac{i'_{non}}{i_{np}} \cdot b, \quad (8)$$

де b_2 – відхилення горизонталей на зеленій зоні, м;

i'_{non} – поперечний ухил на зеленій зоні, 15 ‰;

b – ширина зеленої смуги, м. Ширину зеленої смуги визначаємо графічно.

5. Розрахувати відхилення горизонталей на тротуарі. Тротуар від зеленої смуги не відокремлений бортовим каменем, тому стрибка горизонталей не буде.

$$b_3 = \frac{i''_{non}}{i} \cdot t, \quad (9)$$

де b_3 – відхилення горизонталей на тротуарі, м;

i''_{non} – поперечний ухил тротуару, 10 ‰;

t – ширина тротуару, м. Ширину тротуару визначаємо графічно.

Усі горизонталі на ділянках вулиць і доріг з однаковими поздовжніми і поперечними ухилами паралельні одна одній. Зі зміною ухилів змінюється і відхилення горизонталей. Найчастіше горизонталі на тротуарах і зелених

смугах мають інший напрямок, тому що поперечні ухили на них спрямовані у бік, протилежний напрямку поперечних ухилів проїзної частини.

Приклад побудови червоних горизонталей на плані вулиці

Побудувати червоні горизонталі на магістралі районного значення, довжина ділянки 120 м, перелом поздовжнього профілю на ПК 4+00. Позначки точок ПК 0+00 – 107,37, ПК 4+00 – 105,93, ПК 6+00 – 106,81. Горизонталі провести через 0,1 м (рис. 6).

Розв'язання.

1. Визначають поздовжні ухили на осі вулиці:

$$i_1 = \frac{H_0 - H_4}{L_1} = \frac{107,37 - 105,93}{80} = 0,018 \text{ ‰};$$

$$i_2 = \frac{H_6 - H_4}{L_2} = \frac{106,81 - 105,93}{40} = 0,022 \text{ ‰}.$$

2. Виконують градування осі вулиці. Розраховують відстань від ПК 0 до першої значущої горизонталі (107,30):

$$a^1 = \frac{H_0 - H_{107,30}}{i_1} = \frac{107,37 - 107,30}{0,018} = 3,89 \text{ м.}$$

Визначають відстань, де знаходиться перша кратна 0,10 м горизонталь від точки ПК 6 (106,80)

$$a^2 = \frac{H_6 - H_{106,80}}{i_2} = \frac{106,81 - 106,80}{0,022} = 0,465 \text{ м.}$$

3. Розраховують відстань між значущими горизонталями в плані

$$d_1 = \frac{\Delta h}{i_1} = \frac{0,10}{0,018} = 5,55 \text{ м.}$$

$$d_2 = \frac{\Delta h}{i_2} = \frac{0,10}{0,022} = 4,55 \text{ м.}$$

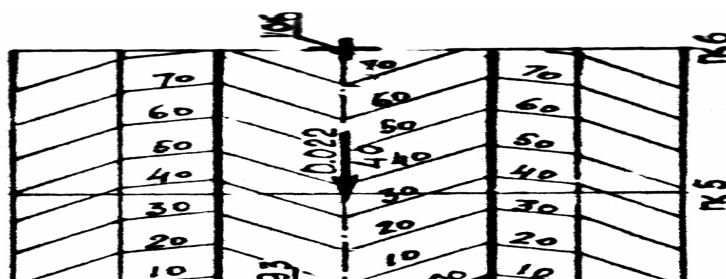


Рисунок 6 – Приклад побудови червоних горизонталей на плані вулиці

4. Обчислюють відхилення горизонталей на проїзній частині вулиці за рахунок поперечного ухилу

$$- \text{ на першій ділянці: } b_1 = \frac{i_{non}}{i_1} \cdot \frac{B}{2} = \frac{0,020}{0,018} \cdot \frac{15}{2} = 8,32 \text{ м};$$

$$- \text{ на другій ділянці: } b_1' = \frac{i_{non}}{i_2} \cdot \frac{B}{2} = \frac{0,020}{0,022} \cdot \frac{15}{2} = 6,82 \text{ м.}$$

Відкладають відрізки b_1 і b_1' і проводять горизонталі на проїзній частині вулиці.

5. Визначають стрибок горизонталей за рахунок бортового каменю, $h_{б.к.} = 0,15$ м:

$$c_1 = \frac{h_{\bar{o}.k}}{i_1} = \frac{0,15}{0,018} = 8,35 \text{ м};$$

$$c_2 = \frac{h_{\bar{o}.k}}{i_2} = \frac{0,15}{0,022} = 6,82 \text{ м}.$$

Ці горизонталі відкладають від однойменних на проїзній частині униз за ухилом.

6. Знаходять відхилення горизонталей на зеленій зоні. При цьому треба мати на увазі, що відхилення буде вбік, протилежний відхиленню на проїзній частині, тому що поперечний ухил спрямований назустріч поперечному ухилу проїзної частини

– на першій ділянці:

$$b_2 = \frac{i'_{non}}{i_1} \cdot b = \frac{0,005}{0,018} \cdot 5 = 1,39 \text{ м};$$

– на другій ділянці:

$$b'_2 = \frac{i'_{non}}{i_2} \cdot b = \frac{0,005}{0,022} \cdot 5 = 1,14 \text{ м}$$

Відкладають ці відрізки і проводять горизонталі на зеленій смузі вулиці.

7. Розраховують відхилення горизонталей на тротуарі. У нашому випадку тротуар від зеленої смуги не відокремлений бортовим каменем, тому стрибка горизонталей не буде;

– на першій ділянці

$$b_3 = \frac{i''_{non}}{i_1} \cdot t = \frac{0,015}{0,018} \cdot 6 = 5 \text{ м}$$

– на другій ділянці

$$b'_3 = \frac{i''_{non}}{i_2} \cdot t = \frac{0,015}{0,022} \cdot 6 = 4,1 \text{ м}$$

Відкладають відрізки і проводять горизонталі на тротуарі вулиці.

8. Виконують сполучення горизонталей у точці зустрічі ухилів на ПК 4+00.

1.5 Вертикальне планування перехрестя

Мета заняття: ознайомлення зі схемами вертикального планування перехресть, які розташовані на різних формах рельєфу.

Зміст заняття: виконати вертикальне планування перехрестя методом проектних горизонталей.

Загальні відомості. Форма поверхні перехресть залежить від їх величини, а головне, від напрямку схилів прилягаючої території.

Схеми вертикального планування перехресть вулиць розділяють на два типи: перехрещення головної і другорядної вулиці і перехрещення рівнозначних вулиць.

У плануванні перехрещення головної і другорядної вулиць дотримуються правил, прийнятих при організації руху – перевагу забезпечують у напрямку головної вулиці. При такій схемі вертикальне планування головної вулиці на перехресті залишають таким, як і на перегонах. Все ув'язування поверхонь виконують на другорядній вулиці. У місці з'єднання головної вулиці з другорядною змінюють двосхильний поперечний профіль другорядної вулиці на односхильний.

Довжину ділянки переходу від двосхильного профілю до односхильного називають «розмосткою» і визначають із розрахунку плавного підйому лінії лотку з ухилом не більше 20 % (незалежно від загального поздовжнього ухилу). Якщо поздовжні ухили вулиць малі, тоді довжину розмостки можна призначати – 25–40 м.

На рисунку 7 наведена послідовність проектування вертикального планування перехрестя.

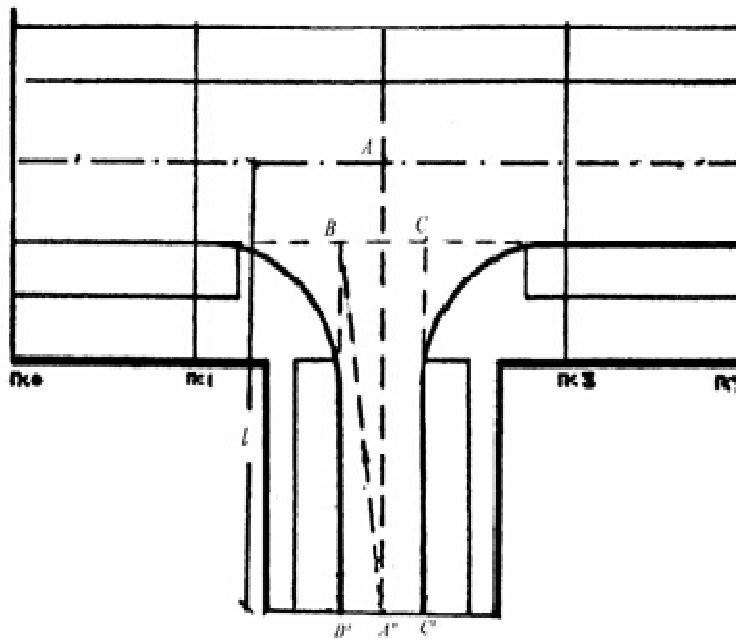


Рисунок 7 – Схема для побудови червоних горизонталей на перехресті

Для цього:

1. Визначають позначку опорної точки А на вісі перехрестя, використовуючи вертикальне планування головної вулиці.
2. Довжину розмостки приймає 50 – 60 м.
3. Визначають червоні відмітки на вісі А' та біля лотків другорядної вулиці В', С' і позначки по кромці проїзної частини головної вулиці В, С.

Позначки $B' = C'$, бо знаходяться на однаковій відставні від позначки А' і дорівнюють:

$$B' = C' = A' - \left(i_{non} \cdot \frac{B}{2}\right), \quad (10)$$

де i_{non} – поперечний ухил на проїзній частині, 20 ‰;

В – ширина проїзної частини, м. Ширину проїзної частини визначаємо графічно.

Позначки В і С визначають виходячи з поздовжнього ухилу головної вулиці.

4. Визначають поздовжні ухили ліній BB_1 , CC_1 і лінії гребеня A_1B .

5. Градуюють лінії BB_1 , CC_1 і лінію гребеня A_1B . Гребінь відхиляється до верхнього лотка.

6. Горизонталі з однаковою назвою з'єднують прямими лініями.

На магістральних вулицях не можна влаштовувати поперечні лотки. У деяких випадках можна проектувати односхилий поперечний профіль на перехресті.

При плануванні перехресть двох рівнозначних вулиць ув'язування поверхонь поширюється на обидві вулиці. Як опорну точку вибирають перехрещення осей вулиць. Проектування таких перехресть починають з центра. Першу горизонталь проводять з урахуванням напрямку поздовжніх ухилів пересічних вулиць і бажаного напрямку скидання води з поверхні перехрестя. Довжину розмостки відкладають на осі вулиць. У межах розмостки градуюють три лінії – обидва лотки і вісь. Опорні точки на цих лініях визначають по першій горизонталі і поздовжніх ухилах по осі вулиць.

Поверхні тротуарів проектують після закінчення вертикального планування проїзних частин. Найбільш складною ділянкою при цьому є заокруглення тротуару. При скупченні горизонталей на цій ділянці необхідно перевірити поздовжній ухил на тротуарі. Якщо ухил перевищує допустимий, його треба зменшити за рахунок зміни висоти бортового каменю. На складному рельєфі за великих поздовжніх ухилів на тротуарах допускають влаштування сходів.

При побудові горизонталей на тротуарній частині перехрестя зустрічаються три варіанти утворення її поверхні (рис. 8, 9, 10):

1. Напрямок поздовжнього ухилу тротуарної частини зберігається при повороті на пересічну вулицю (рис. 8).

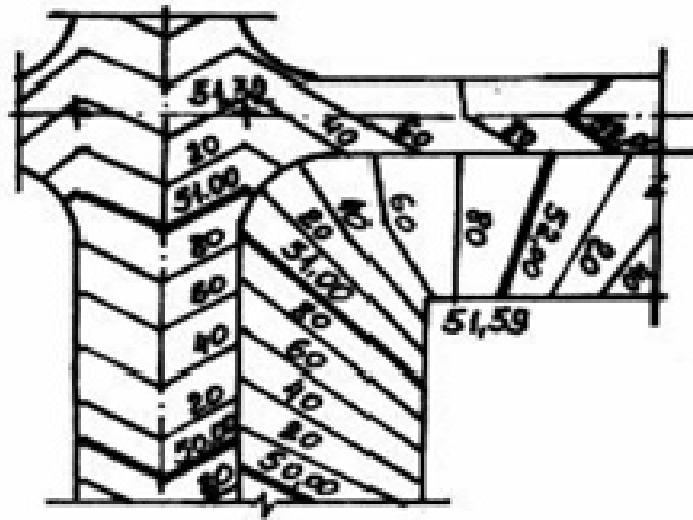


Рисунок 8 – Поверхні тротуарних смуг на перехресті при зберіганні напрямку
 поздовжнього ухилу тротуару

У цьому випадку, при наближенні до перехрестя з боку більш високих позначок, поперечний ухил тротуару зменшують до повного зникнення ($i_{\text{поп}} = 0$) і потім поступово здобуває постійного значення. Проектні горизонталі мають віялоподібний обрис. Але при цьому слід уникати різкої зміни ухилу в межах заокруглення способом розсунення горизонталей чи зміщенням пішохідної смуги від червоної лінії ближче до бортового каменю.

2. Поздовжні ухили тротуарів спрямовані до центра перехрестя (рис. 9).

У межах секторів, обмежених заокругленням тротуарної частини і створом червоної лінії, досить з'єднати точки з однаковими позначками і при віддаленні від рогу кварталу плавно довести нахил горизонталей до відповідності поперечному ухилу в типовому конструктивному профілі.

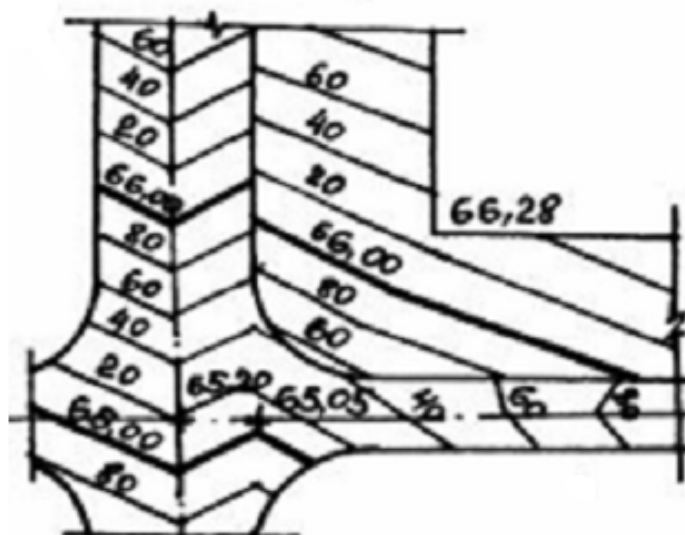


Рисунок 9 – Поверхні тротуарних смуг на перехресті при напрямку ухилів до центра перехрестя

3. Поздовжні ухили тротуарних смуг спрямовані в сторони від перехрестя (рис. 10).

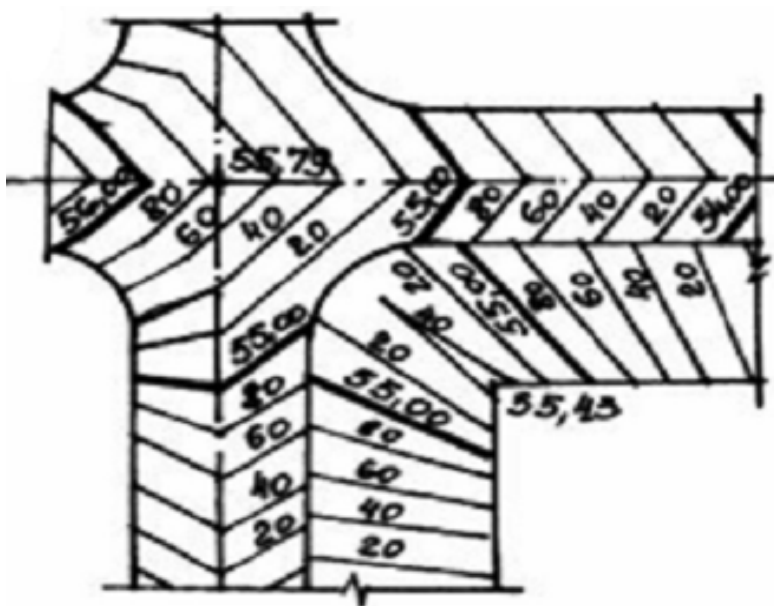


Рисунок 10 – Поверхні тротуарних смуг на перехресті при напрямку ухилів в сторони від перехрестя

Для забезпечення нормального водовідводу з тротуарної частини влаштовують вододільний гребінь між рогом кварталу і центром заокруглення з

ухилом до перехрестя (допускається горизонтальне положення гребеня). При цьому нахил горизонталей у межах заокруглення і на підходах до перехрестя відрізняється незначно. Наявність замкнутої горизонталі біля кута кварталу встановлюють градуванням лінії гребеня за позначками верху бортового каменю і кута кварталу.

Приклад вертикального планування перехрестя вулиць методом червоних горизонталей (рис. 11).

Горизонталі провести через $\Delta h = 0,1$ м.

Будують червоні горизонталі на головній вулиці. Їх рисунок у місці перехрестя не змінюється, він залишається таким же, як і на перегоні (тобто ділянці між перехрестями).

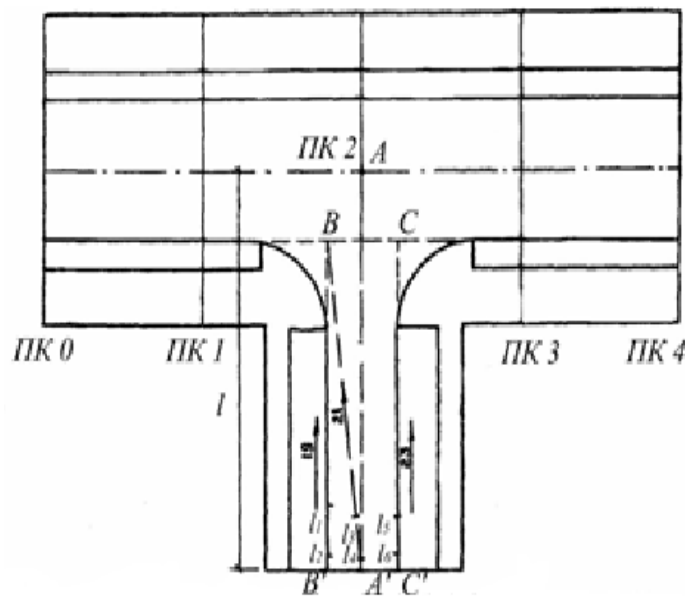


Рисунок 11 – Розрахункова схема вертикального планування простого примикання методом червоних горизонталей

1. Визначають позначку опорної точки А на вісі перехрестя, використовуючи вертикальне планування головної вулиці $H_A = 106,64$.

2. Визначають позначки на вісі та біля лотків другорядної вулиці А', В', С' і позначки по кромці проїзної частини головної вулиці В, С. Позначки точок В і С визначають графічно з креслення за побудованими горизонталями:

Позначку точки А' визначають графічно або аналітично, використовуючи вертикальне планування другорядної вулиці $H_A = 107,32$.

Визначають позначки точок В' і С'. Позначки цих точок будуть однакові, тому що поперечний профіль другорядної вулиці в місці, де починається розмотка, не змінюється. Другорядна вулиця має опуклий поперечний профіль, поперечні ухили складають 20 ‰:

$$H_{B'} = H_{C'} = H_{A'} - i_{\text{non}} \cdot \frac{B_2}{2} = 107,32 - 0,020 \cdot \frac{9}{2} = 107,23 \text{ м.}$$

4. Визначають ухили ліній ВВ', СС' і лінію гребеня А'В.

$$i_{BB'} = \frac{H_{B'} - H_B}{BB'} = \frac{107,23 - 106,57}{35} = 0,019 \text{ ‰};$$

$$i_{CC'} = \frac{H_{C'} - H_C}{CC'} = \frac{107,23 - 106,41}{35} = 0,023 \text{ ‰};$$

$$i_{AB'} = \frac{H_{A'} - H_B}{A'B} = \frac{107,32 - 106,57}{35} = 0,021 \text{ ‰}.$$

5. Градуюють лінії ВВ', СС' і лінію гребеня АВ'. Гребінь відхиляється до верхнього лотку.

$$l_2 = \frac{107,23 - 107,20}{0,019} = 1,58 \text{ м}; \quad l_1 = \frac{0,1}{0,019} = 5,26 \text{ м};$$

$$l_4 = \frac{107,32 - 107,30}{0,021} = 0,95 \text{ м}; \quad l_3 = \frac{0,1}{0,021} = 4,76 \text{ м};$$

$$l_6 = \frac{107,23 - 107,20}{0,023} = 1,30 \text{ м}; \quad l_5 = \frac{0,1}{0,023} = 4,35 \text{ м}.$$

6. Горизонталі з однаковою назвою з'єднують прямими лініями.

7. Будують червоні горизонталі на тротуарах і зелених зонах, враховуючи рисунок 12.

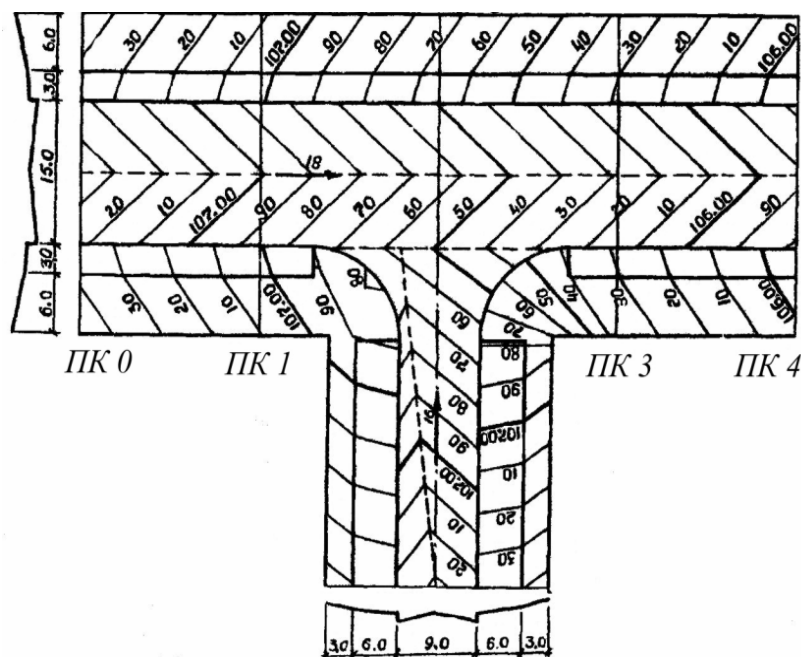


Рисунок 12 – Приклад вертикального планування простого примикання методом червоних горизонталей

1.6 Вертикальне планування внутрішньоквартальних проїздів, автостоянок, роз'їзних і розворотних майданчиків

Мета заняття: ознайомлення зі способами побудови червоних горизонталей на внутрішньоквартальних проїздах, автостоянках, роз'їзних і розворотних майданчиків методом проектних горизонталей.

Зміст заняття: виконати вертикальне планування внутрішньоквартальних проїздів, автостоянок, роз'їзних і розворотних майданчиків методом проектних горизонталей на території житлової групи.

Загальні відомості. Вертикальне планування внутрішньоквартальних проїздів вирішують способом червоних горизонталей. Під час проектування схеми вертикального планування кварталу передбачають стік дощової води проїздами в напрямку до прилягаючих вулиць. Тому внутрішньоквартальні проїзди розташовують нижче прилягаючої території (бажано не більше, як на 0,5 м) і вони мають поздовжній ухил не менше 5 ‰ і не більше 80 ‰. Поперечні профілі проїздів проектують двосхильними чи односхильними. Величини поперечних ухилів знаходяться в межах: 20–40 ‰ для двосхильних, 10–40 ‰ для односхильних залежно від типу покриття.

Якщо територія кварталу знаходиться нижче вулиці, тоді приймають рішення, яке виключає можливість попадання поверхневої води з вулиці на територію кварталу. Для цього ділянці проїзда довжиною 20–25 м, яка примикає до вулиці, надають ухил в бік вулиці. З останньої частини проїзду воду відводять за допомогою лотків або дощової каналізації в інший проїзд або вулицю, які розташовані нижче.

Порядок проектування внутрішньоквартальних проїздів у червоних горизонталях:

- визначають чорні позначки на осях проїздів у місцях перехрещення проїздів між собою і в тупиках;
- призначають червоні позначки, враховуючи викладене вище;
- визначають поздовжні ухили між червоними позначками;
- градують осі ділянок проїздів між червоними позначками;
- визначають відхилення горизонталей за рахунок поперечного ухилу проїздів;

– сполучають горизонталі в місцях зміни напрямку і на перехрещеннях проїздів;

– вирішують сполучення проїзду з двосхильною проїзною частиною вулиці безпосередньо на лоток вулиці.

Для цього поперечний профіль внутрішньоквартального проїзду розміщують у поздовжній ухил вуличного лотку. Поздовжні ухили проїздів при цьому рекомендують приймати не більше 20–30 ‰.

Викреслюють горизонталі на автостоянках, роз'їзних і розворотних майданчиках (рис. 9). При цьому треба, щоб поперечні ухили автостоянок і розворотних майданчиків були спрямовані вбік проїздів.

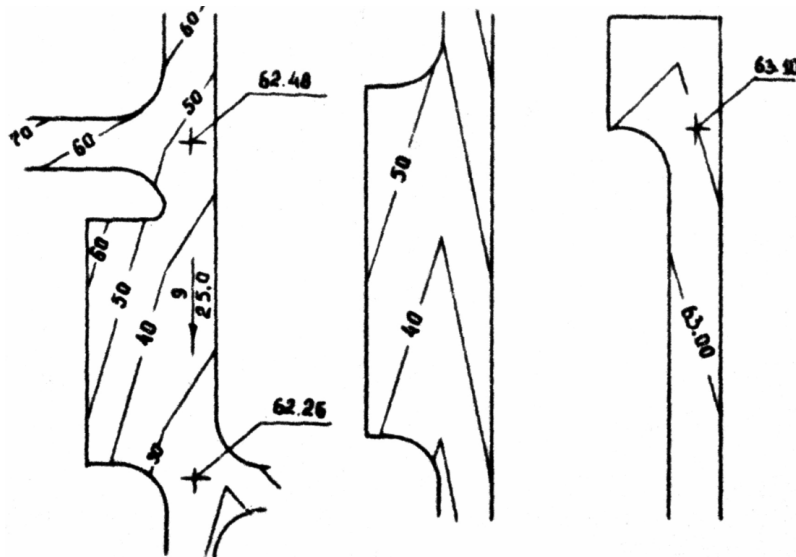


Рисунок 13 – Проектування горизонталей на автостоянках, роз'їзних і розворотних майданчиків

1.7 Визначення позначок входів у будівлі, рогів і рівня підлоги першого поверху

Мета заняття: ознайомлення з можливістю висотного положення проїздів по відношенню до будинків, які розташовані на території житлової групи.

Зміст заняття: визначити позначки входів, рогів і рівня підлоги першого поверху

Загальні відомості. Після вирішення висотного положення проїздів визначають позначки будинку: позначки входів, рогів, рівень підлоги першого поверху. Посадка будинків на рельєф, крім архітектурно-композиційного і планувального рішення, повинна забезпечити легкість підходу і під'їзду до будинків і водовідвід від них. Виходячи з цього, визначають проектні (червоні) позначки рогів і входів у будинки. Червоні позначки рогів будинків визначають на основі вирішення профілів і позначок проїздів.

Позначки входів до будівлі починають визначати з позначки входу в торцеву секцію, що розташована вище за рельєфом (рис. 14).

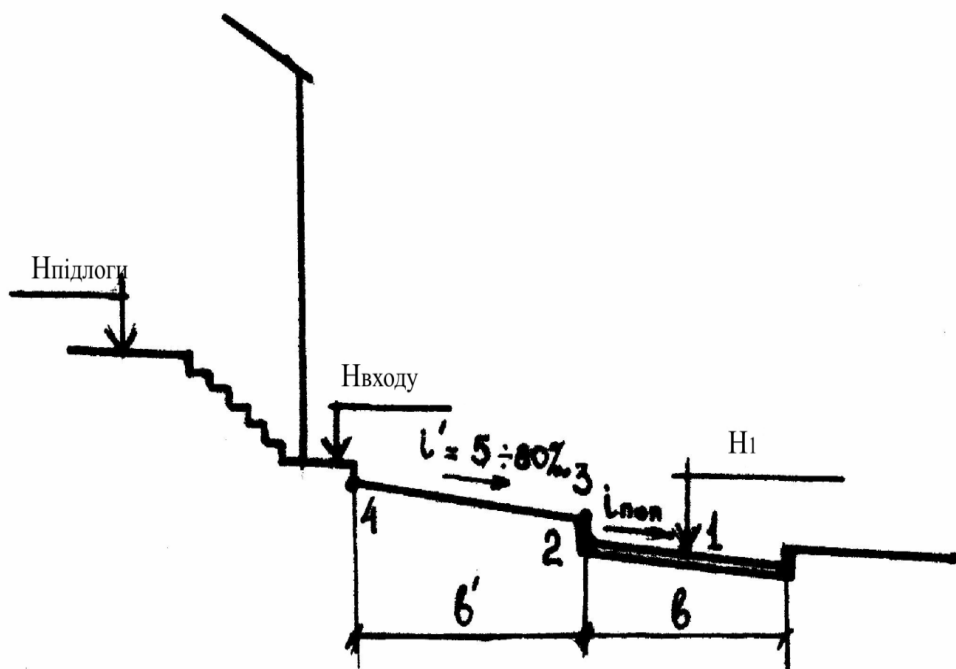


Рисунок 14 – Схема для визначення позначок входів до будівлі і підлог перших поверхів

1. Для цього спочатку визначають позначку на проїзді напроти входу H_1 , потім, знаючи поперечний ухил і ширину проїзду, обчислюють позначку точки 2 – H_2 згідно з формулою (11):

$$H_2 = H_1 - i_{non} \cdot \frac{b}{2}, \quad (11)$$

де i_{non} – поперечний ухил проїзної частини, 20 ‰;

b – ширина проїзної частини, м. Ширину проїзної частини визначаємо графічно.

2. Розраховують позначку точки 3 – H_3 , знаючи висоту бортового каменю (12):

$$H_3 = H_2 + h_{б.к.}, \quad (12)$$

де $h_{б.к.}$ – висота бортового каменю, 0,15 або 0,20 м.

3. Встановлюють позначку точки 4 – H_4 (13):

$$H_4 = H_3 + b' \cdot i', \quad (13)$$

де b' – відстань від проїзду до будинку, 8 – 10 м;

i' – поздовжній ухил, 5 – 40 ‰.

4. Обчислюємо позначку входу – $H_{входу}$ (14).

$$H_{входу} = H_4 + n \cdot h, \quad (14)$$

де n – кількість сходинок перед будівлею, шт. Перед входом у будівлю мінімальна кількість сходинок становить 1 сходинок, максимальна – 6 сходинок.

h – висота сходинок, 0,15 м.

5. Позначку підлоги першого поверху розраховують за формулою (15):

$$H_{підлоги} = H_{входу} + n \cdot h \quad (15)$$

де $H_{\text{підлоги}}$ – позначка підлоги, м;

n – кількість сходинок залежно від конструктивних особливостей будинку.

Позначку входу в наступну секцію, що розташована нижче за рельєфом, приймають такою ж і розраховують кількість сходинок на вході, враховуючи, що висота сходинок 0,15 м. Аналогічно приймають таку ж позначку входу і для інших секцій. Якщо кількість сходинок на вході перевищує 6, тоді зміщують секції по вертикалі на величину не менше 0,9 м.

Позначку входу в цю секцію визначають так само, як для входу в торцеву секцію, розташовану вище за рельєфом.

Для нормального відводу води від будинку треба проектувати по торцях будинку ухил. Поздовжні ухили по торцях і фасаду будинку приймають в межах 5 – 25 ‰, а ухил вимощення – 50 – 80 ‰.

Встановлюючи проектні позначки рогів будинку, необхідно додержуватись того, щоб різниця позначок рогів на довгому фасаді будівлі з однаковими позначками підлоги першого поверху не перевищувала 1,2 м. Перепад позначок підлоги і вимощення 1 – 2 м, найменший – 0,85 м.

Значні перепади у позначках рогів будівлі приводять до необхідності побудови цокольних поверхів.

Залежно від проектного та існуючого рельєфу проектні позначки рогів будівлі можуть співпадати чи відрізнятися. У першому випадку відсутність поздовжніх ухилів компенсують поступовим збільшенням поперечних.

Приклад визначення кількості сходинок у секції, позначок входів, підлог першого поверху і рогів будинку (рис. 15).

Розрахунок почнемо з крайньої правої секції, бо вона розташована вище за рельєфом.

1. Визначаємо позначку на проїзді напроти входу H_I . Її визначаємо графічно або аналітично, виходячи з вертикального планування проїзду $H_I = 101,10$ м.

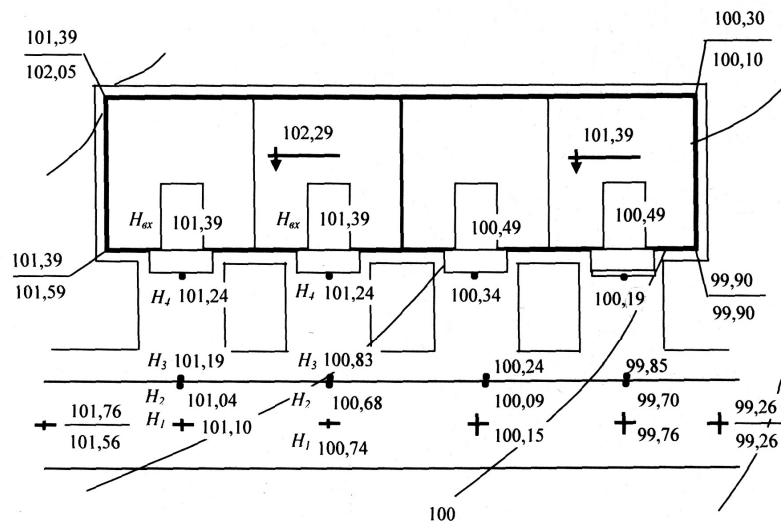


Рисунок 15 – Визначення кількості сходинок у секції, позначок входів, підлог першого поверху і рогу будинку

2. Знаючи поперечний ухил (20 ‰) і ширину проїзду (6 м), обчислюємо позначку точки 2 – H_2 :

$$H_2 = H_1 - i_{\text{non}} \cdot \frac{b}{2} = 101,10 - 0,020 \cdot \frac{6}{2} = 101,04 \text{ м.}$$

3. Знаючи висоту бортового каменю ($h_{\text{б.к.}} = 0,15 \text{ м}$), розраховуємо позначку точки 3 – H_3 :

$$H_3 = H_2 + h_{\text{б.к.}} = 101,04 + 0,15 = 101,19 \text{ м.}$$

4. Знаючи відстань від проїзду до будинку $b' = 8 - 10 \text{ м}$ і ухил $i' = 5 - 40 \text{ ‰}$, встановлюємо позначку точки 4 – H_4 :

$$H_4 = H_3 + b' \cdot i' = 101,19 + 10 \cdot 0,005 = 101,24 \text{ м.}$$

5. У першу секцію проектуємо мінімум одну сходинку, щоб вода не заливала під'їзд. Враховуючи висоту сходинки $h = 0,15 \text{ м}$, обчислюємо позначку входу – $H_{\text{входу}}$:

$$H_{\text{входу}} = H_4 + 0,15 = 101,24 + 0,15 = 101,39 \text{ м.}$$

6. Позначку підлоги першого поверху розраховуємо за формулою:

$$H_{\text{підлоги}} = H_{\text{входу}} + 0,15 \cdot n = 101,39 + 0,15 \cdot 6 = 102,29 \text{ м.}$$

Як результат: кількість сходинок – шість.

7. Далі переходимо до другої секції. Позначку входу в другу секцію приймаємо такою ж $H_{\text{входу}} = 101,39$ і розраховуємо кількість сходинок на вході. Знову визначаємо позначку точки 1, що лежить на проїзді напроти входу до другої секції:

$$H_1 = 100,74 \text{ м.}$$

8. Обчислюємо позначку точки 2 – H_2 :

$$H_2 = H_1 - i_{\text{нон}} \cdot \frac{b}{2} = 100,74 - 0,020 \cdot \frac{6}{2} = 100,68 \text{ м.}$$

9. Визначаємо позначку точки 3 – H_3 :

$$H_3 = H_2 + h_{\text{б.к.}} = 100,68 + 0,15 = 100,83 \text{ м.}$$

10. Встановлюємо позначку точки 4 – H_4 :

$$H_4 = H_3 + b' \cdot i' = 100,83 + 10 \cdot 0,005 = 100,88 \text{ м.}$$

11. Порівнюємо обчислену позначку $H_4 = 100,88$ м з позначкою входу $H_{\text{входу}} = 101,39$. Різниця між ними становить 0,51 м, а це значить, що можна запроектувати на вході три сходинок по 0,15 м. Але, враховуючи існуючий рельєф, краще проектувати 1 сходинок, щоб не робити зрізок рельєфу, тобто позначка H_4 буде вже не 100,88, а $H_4 = 101,24$ м.

Залишок у 36 см розплановують між будинком і проїздом за рахунок ухилу, тобто ухил тут буде становити:

$$i' = \frac{101,24 - 100,83}{10} = 0,041 \text{ ‰,}$$

що приблизно задовольняє умову $i' = 5 - 40 \text{ ‰}$.

12. Аналогічно розраховуємо позначки для третьої секції:

$$H_1 = 100,15 \text{ м}; H_2 = 100,09 \text{ м}; H_3 = 100,24 \text{ м}; H_4 = 100,29 \text{ м}.$$

Порівнюємо обчислену позначку $H_4 = 100,29$ м з позначкою входу $H_{\text{входу}} = 101,39$. Різниця між ними становить 1,1 м, тобто з розрахунку виходить 7 сходинок. На вході до будинку більше шести сходинок проектувати не слід. Якщо кількість сходинок на вході перевищує 6, тоді зміщують секції по вертикалі на величину не менше 0,9 м.

13. У третій секції приймаємо позначку підлоги першого поверху на 0,9 м нижче, ніж у першій:

$$H_{\text{підлоги}2} = H_{\text{підлоги}1} - 0,9 = 102,29 - 0,9 = 101,39 \text{ м}.$$

14. Позначка входу до третьої секції становить:

$$H_{\text{входу}2} = H_{\text{підлоги}2} - 0,15 \cdot n = 101,39 - 0,15 \cdot 6 = 100,49 \text{ м}.$$

15. Порівнюємо обчислену позначку $H_4 = 100,29$ м з позначкою входу $H_{\text{входу}} = 100,49$. Різниця між ними становить 0,2 м, тобто на вході проектуємо 1 сходинок і позначка H_4 після перерахунку буде становити:

$$H_4 = H_{\text{входу}} - 0,15 = 100,49 - 0,15 = 100,34 \text{ м}.$$

16. Розраховуємо позначки для четвертої секції:

$$H_1 = 99,76 \text{ м}; H_2 = 99,70 \text{ м}; H_3 = 99,85 \text{ м}; H_4 = 99,90 \text{ м}$$

17. Порівнюємо обчислену позначку $H_4 = 99,90$ м з позначкою входу $H_{\text{входу}} = 100,49$ м. Різниця між ними становить 0,59 м. Значить проектуємо на вході чотири сходинок по 0,15 м. Але, враховуючи існуючий рельєф, приймаємо всього дві сходинок. Тобто позначка H_4 буде вже не 99,90 м, а $H_4 = 100,19$ м. Залишок у 29 см розплановують між будинком і проїздом за рахунок ухилу, тобто ухил тут буде становити:

$$i' = \frac{100,19 - 99,85}{10} = 0,034 \text{ ‰},$$

що знаходиться в межах $i' = 5 - 40 \%$. Тобто, позначка H_4 буде такою:

$$H_4 = 100,49 - 2 \cdot 0,15 = 100,19 \text{ м.}$$

18. Далі визначаємо позначки рогу будинку, враховуючи викладене вище.

2 САМОСТІЙНА РОБОТА

Вивчення матеріалу дисципліни, окрім лекційних і практичних занять передбачає самостійну роботу студентів.

Основні види самостійної роботи студентів:

1. Вивчення додаткової літератури.
2. Підготовка до практичних занять.
3. Підготовка до проміжного й підсумкового контролю.
4. Виконання РГР.

ОБСЯГ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ ЗА ТЕМАМИ

з дисципліни «ІНЖЕНЕРНИЙ БЛАГОУСТРІЙ ТЕРИТОРІЙ І ТРАНСПОРТ»

№ з/п	Назва	Бюджет часу (години)	Максимальна к-ть балів	Форми контролю та звітності	Шифр результату навчання за дисципліною (згідно з розд. 3)
1	2	3	4	5	6
	МОДУЛЬ (семестр)		45	—	—
	Змістовий модуль 1	24	10	письмове опитування (тестування)	—
1	2	3	4	5	6
1	1 Інженерна підготовка та її задачі.	6	2	письмове опитування (тестування)	ПР 15.1.
2	Генеральні плани міст. Міські вулиці і дороги.	6	3	письмове опитування (тестування)	ПР 15.2.

1	2	3	4	5	6
3	Організація стоку поверхових вод з міських територій.	8	3	письмове опитування (тестування)	ПР 15.2
4	Захист міських територій від затоплення, підтоплення, яроутворення, зсувів.	4	2	письмове опитування (тестування)	ПР 15.3
	Змістовий модуль 2	8	5	письмове опитування (тестування)	—
1	Вертикальне планування кварталів	4	2	письмове опитування (тестування)	ПР 16.1
2	Автомобільні стоянки у містах.	2	2	письмове опитування (тестування)	ПР 16.1
3	Інженерний благоустрій житлових територій.	2	1	письмове опитування (тестування)	ПР 16.2
	Індивідуальне завдання – розробка розрахунково-графічне завдання за темою «Вертикальне планування міських територій»	30	30	Графічний контроль	ПР 15.1 – ПР 16.2

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДБН Б.2.2-12:2019. Державні будівельні норми України. Планування і забудова територій. – Київ : Міністерство регіон. розвитку, буд-ва і житл.-комун. госп-ва України, 2019. – 187 с.
2. ДБН В.2.3-5:2018. Державні будівельні норми України. Вулиці і дороги населених міст. – Київ : Міністерство регіон. розвитку, буд-ва і житл.-комун. госп-ва України, 2018. – 61 с.
3. Линник І. Е. Інженерна підготовка територій населених місць : навч. посібник /Линник І. Е. – Харків : ХНАМГ, 2004. – 337 с.
4. Ліпянін В.А. Інженерний підготовка і благоустрій міських територій : навч. посібник /Ліпянін В. А., Стародуб І. В. – Рівне : НУВГ та П, 2015. – 293 с.
5. Клиорина Г. И. Инженерная подготовка городских территорий / Клиорина Г. И., Осин В. А., Шумилов М. С. – М. : Высш. шк., 1984. – 271с.
6. Шишкин М. И. Инженерное благоустройство территорий и транспорт : учеб. пособие для студ. напр. подг. 6.060102 – Архитектура / Шишкин М. И. – Одесса, ОГАСА, 2014. – 127 с.

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

Склад розрахунково-графічної роботи

На аркуші ватману формату А2 у масштабі 1:10000 виконують схему вертикального планування міста методом проектних позначок.

На аркуші ватману формату А2 в масштабі 1:500 виконують детальне планування території житлової групи.

У масштабі генплану групи житлових будівель виконують вертикальне планування території засобом червоних горизонталей. При цьому встановлюють проектні позначки на рогах будівель, кожного під'їзду і позначки підлог перших поверхів.

ДОДАТОК Б

Склад пояснювальної записки

Вступ. У вступі викладають завдання, які слід вирішити при виконанні контрольної роботи.

Розділ 1. Коротка характеристика міста.

Розділ 2. Проектування схеми вертикального планування міста.

Розділ 3. Схема розміщення зливової мережі міста.

Розділ 4. Вертикальне планування території групи житлових будівель засобом червоних горизонталей.

Розділ 5. Вертикальне планування перехрестя.

Розділ 6. Вертикальне планування внутрішньоквартальних проїздів.

Розділ 7. Встановлення проектних позначок на розі будівель, кожного під'їзду і позначок підлог першого поверху.

Розділ 8. Проектування червоних горизонталей на незабудованій території.

ДОДАТОК В

Титульний аркуш пояснювальної записки

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Харківський національний університет міського господарства
імені О.М. Бекетова

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до розрахунково-графічної роботи з дисципліни
«Інженерний благоустрій територій і транспорт»

Виконав:

Студент гр. А 2018-2

Приходченко В.В.

Перевірив:

к.т.н., доц. Чепурна С.М.

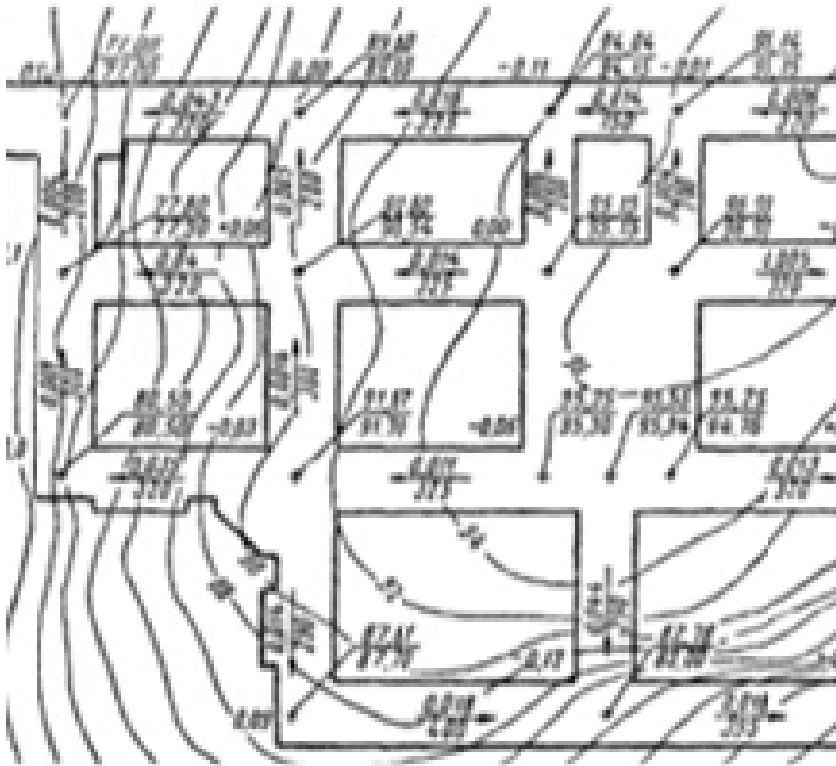
Харків – 2019

ДОДАТОК Г

Приклад оформлення фрагменту генерального плану міста

Фрагмент генерального плану

міста М 1:10000



Умовні позначення

0,020

Ухил, в проміле

550

Відстань, в м

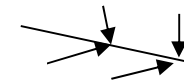
96,5

+1.

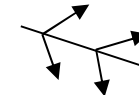
95,1

Червона позначка

Чорна позначка



Тальвеги



Вододіл

**Підрахунок балансу
земляних мас**

Виїмка	Насип
-1,1	+0,35
Баланс	0,75 < 3,0м

Виробничо-практичне видання

Методичні рекомендації
для виконання розрахунково-графічного завдання, практичних занять і
самостійної роботи
з навчальної дисципліни

«ІНЖЕНЕРНИЙ БЛАГОУСТРІЙ ТЕРИТОРІЙ І ТРАНСПОРТ»

*(для студентів 2, 4 курсів денної форми навчання галузі знань
19 – Архітектура та будівництво спеціальності
191 – Архітектура та містобудування)*

Укладач **ЧЕПУРНА** Світлана Миколаївна

Відповідальний за випуск *Т. М. Апатенко*
За авторською редакцією
Комп'ютерне верстання *С. М. Чепурна*

План 2019, поз. 50 М

Підп. до друку 04.02.2020. Формат 60 × 84/16.
Друк на ризографі. Ум. друк. арк. 2,4.
Тираж 50 пр. Зам. .

Видавець і виготовлювач:
Харківський національний університет
міського господарства імені О. М. Бекетова,
вул. Маршала Бажанова, 17, Харків, 61002.
Електронна адреса: rectorat@kname.edu.ua
Свідок суб'єкта видавничої справи:
ДК № 5328 від 11.04.2017.